

デジタル学習環境における教材評価

—NHKデジタル教材を対象にした評価研究の取り組みから—

稲垣 忠 (東北学院大学)

岡本 恭介, 市川 尚, 鈴木 克明 (岩手県立大学)

宇治橋 祐之 (NHKエデュケーショナル)

小平 さち子 (NHK放送文化研究所)

黒上 晴夫 (関西大学)

教育の情報化の進展により教師・児童が大量のコンテンツにアクセス可能な学習環境が整備されはじめた。この環境を活かした教材評価の試みとして、アクセスログの分析、教師に対する質問紙調査、児童に対する学習効果の検討を組み合わせた教材評価を実施した。その結果、デジタル教材の利用実態、学習効果との関連性、教師のデジタル教材の利用意図が明らかになった。

キーワード：教育の情報化，デジタルコンテンツ，教材評価，放送教育

1. 研究の背景

普通教室にもネットワーク、コンピュータ、プロジェクターが整備されはじめた。教師や児童・生徒はネットワーク上のコンテンツを取り出し、活用できる学習環境が整いつつある。「教育の情報化」は、ハードウェアの整備と同時にソフト面にも及び、膨大な教材がデジタル化され、ネットワークから縦横に引き出すことができる。本研究では、このようなデジタル化の進む学習環境における評価の在り方に着目する。

2. 放送番組のデジタル教材化

NHKでは、1990年代からデジタル時代を見据えた教材開発をおこなってきた。「人と森林」「マルチメディア人体」などである(菊江, 2003)。これらのコンテンツの中では、番組とは異なり短い映像を学習者の関心に応じて自由に引き出す「クリップ」が提供された。さらにインターネットの普及しはじめた1998年に放送が始まった「たったひとつの地

球」では放送番組とインターネットを利用した交流学习が展開されている(黒上, 稲垣, 2002)

2001年、総合的な学習向けの番組「おこめ」から始まった「NHKデジタル教材」は、番組と連動した異なるメディア特性を備えた学習リソースを1つのWebサイトとして統合した。番組、動画クリップ、Webコンテンツ、電子掲示板の4種のコンテンツをWeb上でシームレスに利用できる。

デジタル教材化された結果、放送番組単体では出来なかった学習活動が可能になった。クリップやWebコンテンツは学習者の個別の興味関心、課題追究に対応し、掲示板では、他校との双方向のコミュニケーションを支援できる。ただし、デジタル教材が総合的な学習の時間向けの番組からはじめられたことが象徴するように、デジタル教材は、その中で学習が完結することは意図されていない。教師による取捨選択、体験的な活動や他の学習との併用が前提となっている。

3. デジタル教材における評価

それでは幅広く学習を支援しながらも、利用校、実践者によってその活用の方法も異なるデジタル教材に対して、教材としての効果をどう評価すればよいのだろうか。

1つにはメディアの特性ごとにそれを用いることでどのような学習が可能かを明らかにすることである。稲垣ら(2002)は、電子掲示板を対象に、学校間交流学习による効果、実践する教師の役割、コミュニティについて分析をしている。亀井ら(2003)は、小学校6年日本史向けの動画クリップを対象に、教師によるクリップの提示方法と、それを用いた授業設計について明らかにした。

他方で、デジタル教材すべてを対象にし、その効果を検証する試みがある。鈴木ら(2002)は、NHKデジタル教材「おこめ」を利用した児童を対象にイメージマップ、情報活用能力テスト、用語テストによる評価を試みた。その結果、おこめに関するイメージの広がり、関連知識の獲得、情報活用能力の高まり、デジタル教材の活用状況などが明らかに

している。

高橋・小平(2003)では、一般の教師を対象にデジタル教材「おこめ」の利用可能性についてグループインタビューを試みている。その結果、デジタル教材は従来の放送番組とは異なるメリット感があり、利用意欲を持つことができる反面、豊富なコンテンツを前にして、初心者の教師でも取り組めるようなナビゲーションが必要であると提言している。

本研究では、上述の鈴木ら(2002)の成果を踏まえ対象番組を拡大し、デジタル教材のより一般的な評価を試みた結果(稲垣ら2003a, 2003b)をもとに、デジタル学習環境における教材評価の方法を検討する。

4. 教材評価の枠組みと方法

調査の対象はNHKデジタル教材を年間を通して活用した22の学級である。小学校高学年総合向け番組「おこめ」「川」、小学校中学年理科番組「びっくりか」「ふしぎいっぱい」の4番組いずれかの研究協力校である(表1)。

表 1 評価対象としたコンテンツの一覧

番組タイトル	対象学年	教科・領域
おこめ	小学校5・6学年	総合的な学習
川	小学校4・5学年	総合的な学習
ふしぎいっぱい	小学校3年	理科
びっくりか	小学校4年	理科

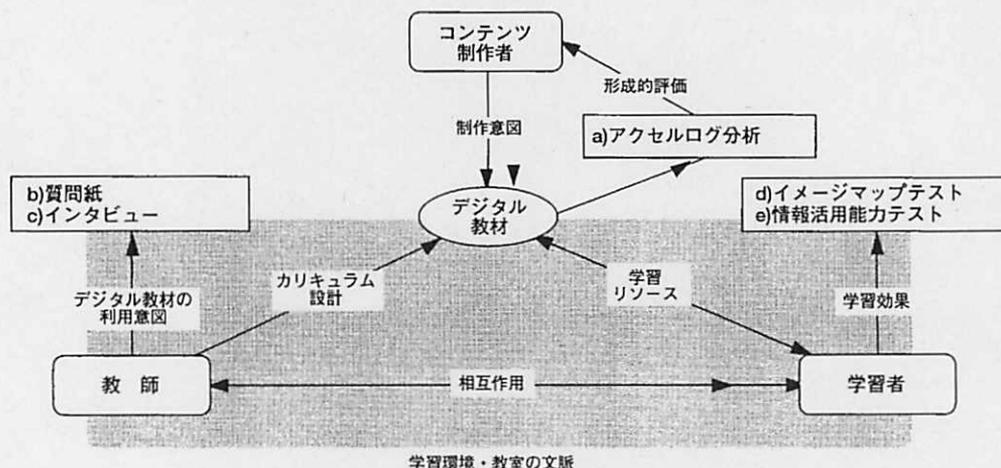


図 1 デジタル教材の評価の枠組み

表2 デジタル教材のカテゴリ別アクセス数

	端末数	総アクセス数	テレビ	クリップ	ホームページ	けいじばん
おこめ	195	58025	108	1347	12167	44403
	24.38	297.56	0.2%	2.3%	21.0%	76.5%
川	74	6979	60	310	2431	4178
	18.50	94.31	0.9%	4.4%	34.8%	59.9%
ふしぎいっぱい	46	2450	38	310	810	1292
	9.20	53.3	1.6%	12.7%	33.1%	52.7%
びっくりか	72	11096	99	4564	3274	3159
	14.40	154.11	0.9%	41.1%	29.5%	28.5%
総計	387	78550	305	6531	18682	53032
総平均	17.59	149.8	0.4%	8.3%	23.8%	67.5%

図1に示すように、デジタル教材を包括的に評価するために、コンテンツそのものの使用履歴（アクセスログ）、学習者への効果、教師の利用意図の3つの側面に着目し、5つの方法を組み合わせた評価を行った。

・コンテンツに対する評価

a) アクセスログの分析：各校に設置された動画サーバのアクセス記録を手がかりに、デジタル教材の活用実態を把握するためのログ分析システムを開発した。

・教師に対する分析

b) 質問紙調査：アクセスログとあわせて、デジタル教材の実際の利用状況とその意図を把握するための質問紙調査を2003年3月に20名の教師を対象に行った。

c) インタビュー：各番組から1名（おこめでは2名）の教師を選び、インタビューを実施した。アクセスログ、学習者の評価データと実際の使用状況との関連を検証した。

・学習者に対する評価

d) イメージマップ：「おこめ」「理科」などの番組の核になるキーワードのイメージが活動とともにどのように変化するかについて子どもの実態を把握した。学習の前後として、6月・3月の2回、調査を実施した。

e) 情報活用能力テスト：類似のテーマ（ここでは「クジラ」）が設定されたときに子どもがそれにどう向き合っていくつもりかを

自由記述形式を中心として調査した。設定するサブテーマ、採用する調査方法、発表方法、遠隔地の友人に伝えるための方法、自分で調べるのと教師に教えてもらうのとどちらを好むかについて、学習の前後での変容を捉えた。

5. 結果

(a) アクセスログ分析

2002年度1年間のアクセスログ総数は22校合計で387台のパソコンから約78,000回のアクセスが記録された。そのうち、テレビが約0.4%、クリップが8.3%、ホームページが23.8%、掲示板が67.5%の割合で利用された。番組ごとに利用傾向は異なった。おこめ、川では掲示板の活用が目立ち、一方、「びっくりか」、「ふしぎいっぱい」では、クリップが比較的活用されていた（表2）。総合・教科

表3 放送回とアクセス日数

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
第1回	1	8	10	6	1	3	8	1	4	1	1	1
第2回	4	21	8	6	1	1	3	3	2			
第3回		22	9	5		1	4	1	1			1
第4回		4	27	7	1	4	6	6	4	2	1	
第5回			28	5	2	2	2	5	2			
第6回			9	22		2		5	6	2		
第7回				27	8	3	2	1	2	1		
第8回					1	22	3	6	1	3	2	
第9回						17	3	5	2	1		
第10回							28	2	3	1		
第11回							37	6	7	2		1
第12回							10	26	4	1		
第13回								25	4	1	1	
第14回								8	22		3	
第15回									29	3	1	
第16回										16	2	
第17回										6	11	
第18回											10	
第19回											3	6
第20回												7

表中の数字は、アクセス日数の値であり、1日に1度でもアクセスがあった場合に、1日と数えられる。放送回については、URLから特定できたのみであり、掲示板へのアクセスは含まれていない。

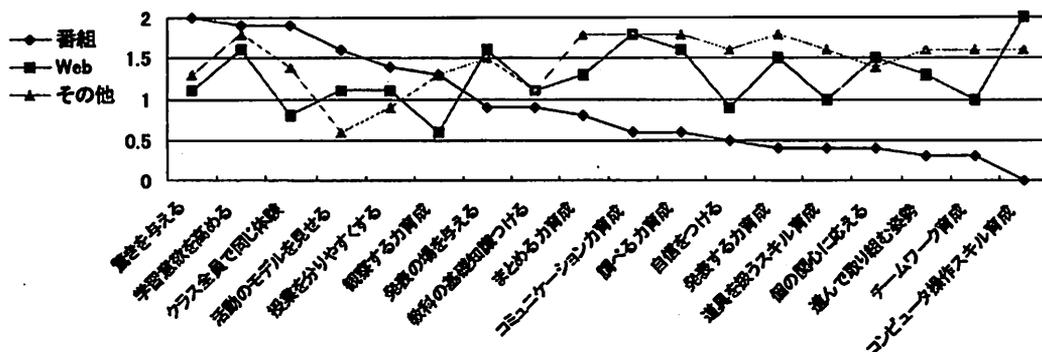


図2 コンテンツのメディア特性と教師の利用意図（「おこめ」の場合）

の特徴に合わせた利用実態が明らかになった。

活用時期・時間帯ごとの分析としては、教科は授業時間（11-12・14時台）、総合は授業時間外（8・13・16時台）でのアクセス数が多く、教科特性により異なる結果となった。また、年間を通すと、6-7月と10-11月に利用のピークが存在した。放送回との関連では（表3）、各回に用意されたコンテンツが、ほぼ1年間にわたって利用されていることがわかった。振り返り等に利用されていると推測できる。表3は、おこめの結果であるが、他番組も同様の傾向を示した。

コンテンツごとの分析では、特に、動画クリップ、Web上の用語集「調べてみよう」のキーワード検索において、特定のクリップ・用語にアクセスが集中しており、研究校それぞれの具体的な学習活動との関連の中で、コンテンツが選択利用されていることが示された（例えば、古代米の栽培を行っている研究校は、利用したクリップ上位3つが、古代米であった）。

(b) 質問紙調査

質問紙調査を分析した結果、以下のことが明らかになった。

1) 放送番組は、多くの教師が番組を継続的に一斉視聴していた（おこめ：64%、川：71%、ふしぎいっぱい：93%、びっくりか：

70%）。利用意図には、学習活動のイメージ化（12名）、学習意欲の向上（11）、多様なものの見方・考え方の獲得（11）が挙げられ、視覚的な効果以外にも、情意、あるいは情報源として活用された。

デジタル教材では、「やってみよう」「クリップ」「調べてみよう」「掲示板」の活用度合いが高く、ログ分析の結果を裏付けている。さらに、教師が使用する割合と生徒が使用する割合では、総合（教師31:児童69）と教科（教師55:児童45）で結果がわかれた。期待される内容には、交流学习（10名）、充実した情報量（8名）、場所や時間に制限されずに欲しい情報を獲得できる（6名）が挙げられた。2) 番組、Web、体験活動に期待する効果の度合いを尋ねた結果（図2）からは、メディアに応じた使い分けの実態が示された。番組では、総合では動機付けが、教科では分かりやすさが重視される。WebではPCの操作リテラシーの獲得、個別の学習ニーズに応えること、その他の活動では、コミュニケーション力、発表、調べる力などの基本的な学び方に関する項目が重視された。

(c) インタビュー

イメージマップ、くじらアンケート、教師向けアンケート、アクセスログ分析システム等の評価結果について、研究協力校の担当教師にインタビューを試みた結果、以下のこと

が明らかになった。

- 1) イメージマップ調査では、児童ごとの個性がよく現れる。ただし中学年では、その日の単元に影響されることも多く、調査時期については検討を要する。
- 2) くじらアンケート調査では、特に総合的な学習との関連の中で、情報活用能力との関連を指摘する意見が聞かれた。ただし、情報活用能力は、総合だけ、特定の教科だけで育成されるわけではなく、国語、社会、あるいは学校行事といったあらゆる児童の学習体験の総体の中に、デジタル教材が位置づけられた結果と見るべきである。

(d)イメージマップ

6月、3月と1年間の学習の中で2回のタイミングで実施した。各番組とも事前より事後により多くの語を書き込む傾向がみられ、

イメージがより豊かに形成されていることが確認された（平均伸び率 127.2%；最小 118.3%,最大 141.7%）。学習活動が本格化する前の平均語数は14.9（SD=3.4）語であったのに対し、学習活動後には平均18.9（SD=3.7）語に伸びている（図3）。

リンク数からみる「構構性」の指標においても、各授業とも事前より事後のほうが、イメージにより広がりが見られた（平均伸び率 131.9%；最小 125.7%,最大 143.2%）。学習活動が本格化する前の平均リンク数は2.83（SD=0.85）であったのに対し、学習活動後には平均3.74（SD=0.81）であった（図4）。

(e)情報活用能力テスト

子どもが学習テーマを設定し、調べて、発表する過程について「くじら」をテーマにして自由記述形式を中心として調査した。22校

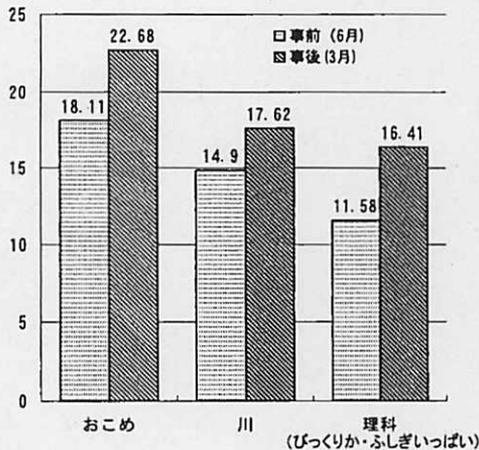


図3 イメージマップ(語数)

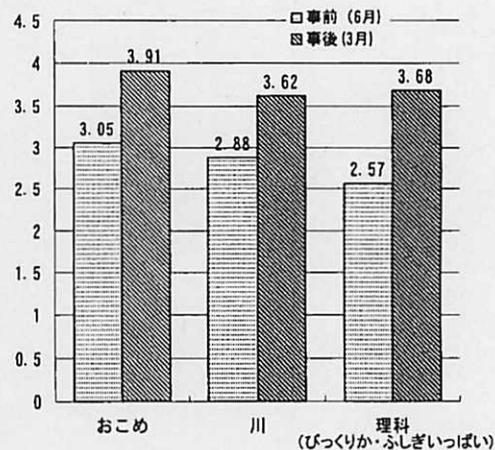


図4 イメージマップ(リンク数)

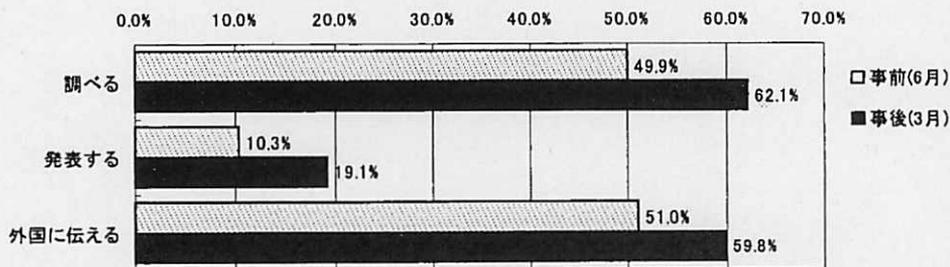


図5 IT利用の割合 (設問2~4/各番組の平均)

30学級（問1～4は783名、問5は771名）の変化を比較した結果、次のことがわかった（図5）。

- 1) すべての番組を通して、調査手段として、「コンピュータ・インターネット」などのIT機器を挙げた児童が増加した（49.9%→62.1%）。
- 2) 発表手段としては、「ポスターセッション」（2.3%→6.8%）、「コンピュータ」（7.2%→13.6%）の増加が目立った。特に理科では、ポスターセッション、模造紙を用いた発表の伸びが著しい。
- 3) 遠隔地への友人に成果を伝える手段として、インターネットやテレビ会議などの電子媒体を挙げた児童がすべての番組で増加した（おこめ：64.1%→76.2%、川：44.3%→57.0%、理科：44.6%→46.2%）。
- 4) 「自分で調べたい」「先生に教わりたい」「両方」「やりたくない」の4択で学習をどう進めたいか聞いた項目では、「自分で調べたい」と思う児童の数はわずかな増加（41.7%→42.3%）であったが、「両方」では26.2%から29.0%と増加傾向を示した。

6. 考察

5つの評価方法を組み合わせてデジタル教材の効果を評価した結果、次の3点が明らか

になった。

- ・アクセスログ・教師を対象にした質問紙調査から、実際の教室環境での利用状況と、教師がどのような意図でコンテンツを使い分けていたのかが明らかになった。
 - ・イメージマップ、情報活用能力テストによる学習効果の調査からは、デジタル教材を活用した効果の一端を検証することができた。
 - ・インタビューからは、デジタル教材がそれぞれの学級での学習活動に結び付けられて利用されている実態が明らかになった。
- 5つの評価方法は、図1で示したように教室でのデジタル教材の利用実態をそれぞれに異なるアプローチで扱った。その結果、デジタル教材の利用実態、デジタル教材を込みにした授業実践による学習効果、教師によるデジタル教材の利用意図を明らかにすることができた。それぞれの方法で得られた成果情報とその課題を表4に示す。

7. おわりに

本調査ではコンテンツ、教師、学習者に対する包括的な評価を試みた。その結果、デジタルコンテンツが教室環境で教師のどのような意図のもとに利用され、どういった効果を及ぼしているのかが明らかになった。今後の

表4 各評価方法で得られた成果と課題

	得られた成果情報	課題
アクセスログ	番組ごとの利用傾向 学校の活用時期・時間帯 コンテンツごとのアクセス数	学習環境との対応 アクセス履歴の視覚化 コンテンツ個々の評価指標化
教師質問紙	放送利用・他の活動の実態 メディアごとの利用意図	コンテンツ単位の利用意図・学習効果の評価
教師インタビュー	指導上の工夫、デジタル教材を使った授業イメージ	具体的な単元設計とデジタル教材の位置づけ
児童イメージマップ	年間を通じたイメージ変化	デジタル教材が広げた部分の抽出 学習活動に即した語句の選定
児童情報活用テスト	学習計画をたてる力 情報活用能力・IT利用	デジタル教材の内容面との関連 デジタル教材のメディア特性の理解

課題として次の4点を挙げておきたい。

- 1) コンテンツごと、つまりクリップ1本、Web教材1つ1つに対する評価の問題である。後述の教科特性とも関連するが、個々のコンテンツに明確な制作意図、学習課題、評価基準を持たすのか、教師による評価を妥当な形で集約する方法を開発する必要がある。
- 2) 本調査では4つの番組を同じ方法で評価した。しかし実際には、教科ごとの特性・学習課題の差があり、デジタル教材そのものも対象教科によってその構成の仕方は異なる(宇治橋ら,2003)。学習課題とメディア特性に応じた評価手法の枠組みづくりが求められる。
- 3) 5つの評価方法をすべて実施するのは実践者にとって大きな負担である。また、研究協力校に限った調査では広く利用されている成果とは異なる限定された結果と言わざるを得ない。教師、学習者の負担にならない調査規模の拡大が可能な評価方法の検討と、その一方で1つの教室レベル、1つの単元レベルの緻密なケーススタディを平行して進めていくべきである。
- 4) 教材評価によって得られたフィードバックを活かすのは制作者である。本調査では総括的な評価として示したが、それ以前の形成的評価に利用できる評価方法が望ましい。教師、学習者ら利用者と制作者の交流、作り終えたものについても必要に応じて随時更新・改良していくなど、Web上の教材である特性を活かしたフィードバック・ループを模索する必要性があるのではないか。

参考文献

稲垣忠・黒上晴夫・堀田龍也・山内祐平
(2002)「学校間交流学習を促進する教師
コミュニティの形成過程」『教育メデ

ィア研究』第8巻第2号1-15

稲垣忠・宇治橋祐之・岡本恭介・鈴木克明・
小平さち子・黒上晴夫(2003a)「デジタル
学習環境における教材評価の試み」『日
本教育工学会第19回全国大会講演論文
集』

稲垣忠・宇治橋祐之・鈴木克明・小平さち
子・黒上晴夫(2003b)「NHKデジタル教
材を対象にした評価研究の試み」日本教
育メディア学会第10回全国大会課題研究
亀井美穂子・横田政美(2003)「映像クリッ
プを用いた社会化の授業設計」『教育メデ
ィア研究』第9巻2号, 61-74

菊江賢治(2003)「デジタル時代の放送教育教
材の開発」『教育メディア研究』第9巻2
号, 38-43

黒上晴夫, 稲垣忠(2002)「テレビとインター
ネットをつないだ共同学習」水越敏
行,ICTE編(2002)『メディアとコミュニ
ケーションの教育』日本文教出版, 131-
150

鈴木克明・宇治橋祐之・小平さち子・庄司圭
一・稲垣忠・黒上晴夫(2002)「NHKフル
デジタル教材『おこめ』を用いた総合的
学習評価の試み」日本教育工学会研究会
33-36

高橋佳恵・小平さち子(2003)「転換期に立つ
教育現場のメディア利用」『NHK放送
研究と調査2003年5月号』56-77

宇治橋祐之・武田一則・桑山裕明(2003)「コ
ミュニケーション能力育成のための映像
メディアの活用」『日本教育メディア学
会第10回大会発表論文集』160-161

Assessment of Educational Contents in Digital Learning Environments

INAGAKI, Tadashi (Tohoku Gakuin University)

OKAMOTO, Kyosuke ICHIKAWA, Hisashi and SUZUKI, Katsuaki
(Iwate Prefecture University)

UJIHASHI, Yuji (NHK Educational Corporation)

KODAIRA, Sachiko (NHK Broadcasting Culture Research Institute)

KUROKAMI, Haruo (Kansai University)

The learning environment of a classroom where digitization has progressed in recent years needs new schemes to evaluate educational contents and its effect on learning. To evaluate the outcome by using digital learning materials in real classroom context, five methods were employed: a) Access Long analysis for digital learning materials, b) Teachers Questionnaire, c) Teachers Interview d) Image Map test for pupils, and e) a Research Planning test for pupils. As a result of the evaluation, we found the actual conditions of how digital learning materials are used, the learning effect through practice, and the intent of teachers using digital learning materials.

Key words : digitization, learning materials, information technology in education, evaluation, broadcasted educational programming